

U.S. PRO
JCE20 09/657430
09/07/00



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

U.S. application of: Hideki NAGATA, Takeshi ENDO, and
Ichiro KASAI
For: IMAGE DISPLAY SYSTEM
U.S. Serial No.: To Be Assigned
Filed: Concurrently
Group Art Unit: To Be Assigned
Examiner: To Be Assigned

BOX PATENT APPLICATION
Assistant Director
for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

EXPRESS MAIL MAILING LABEL NO: EL195374309US DATE OF DEPOSIT: SEPTEMBER 7, 2000 I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the dated indicated above and is addressed to BOX PATENT APPLICATION, Assistant Director for Patents, Washington, DC 20231.
Derrick T. Gordon Name of Person Mailing Paper or Fee  Signature
September 7, 2000 Date of Signature

CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Submitted herewith is a certified copy of Japanese
Patent Application No. 11-252647, filed September 7, 1999.

Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for the
Japanese patent application is claimed for the above-
identified United States patent application.

Attorney Docket No. 15162/02430

Respectfully submitted,



Steven P. Rhines
Registration No. 38,595
Attorney for Applicants

SPR/mhg
SIDLEY & AUSTIN
717 North Harwood
Suite 3400
Dallas, Texas 75201-6507
(214) 981-3378 (direct)
(214) 981-3300 (main)

September 7, 2000

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC820 U.S. PTO
09/657430
09/07/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 9月 7日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第252647号

出願人

Applicant(s):

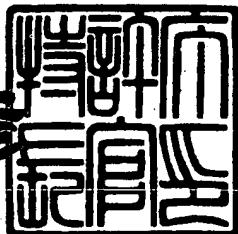
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



【書類名】 特許願
【整理番号】 P990907163
【提出日】 平成11年 9月 7日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02B 27/02
【発明の名称】 映像表示装置
【請求項の数】 1
【発明者】
【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内
【氏名】 長田 英喜
【発明者】
【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内
【氏名】 遠藤 輝
【発明者】
【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内
【氏名】 笠井 一郎
【特許出願人】
【識別番号】 000006079
【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社
【代理人】
【識別番号】 100085501
【弁理士】
【氏名又は名称】 佐野 静夫
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 024969
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9716119
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 映像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像表示器に表示した映像をスクリーンに投影する映像表示装置であって、複数のスクリーンを備えてスクリーンごとに異なる映像を投影するものにおいて、

スクリーンよりも少數の映像表示器を備えて、少なくとも1つの映像表示器が2つ以上のスクリーンに投影するための異なる映像を表示することを特徴とする映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は映像表示装置に関し、特に、観察者を取り囲むように映像を表示して豊かな臨場感を提供する映像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

仮想の現実を臨場感豊かに提供するバーチャルリアリティの分野では、広い範囲を表す映像を表示することが必要であり、このために、映像を観察者の前方だけでなく周囲にも表示して、映像で観察者を取り囲むようにすることが行われるようになってきた。例えば、観察者が入り得る大きさの箱状の観察室を設けて、その側面や床面、さらには天井面に映像を表示して、観察者を4面、5面あるいは6面の映像で囲むことが提案されている。

【0003】

このような映像表示装置では、観察室の壁面をスクリーンとして、映像表示器に表示した映像を拡大して壁面に投影する構成が採用されている。映像表示器はスクリーンに対応する数だけ備えられ、また、映像表示器の映像をスクリーンに投影するための投影光学系もスクリーンと同数備えられる。投影光学系からの投射光が観察者の身体で遮られるのを防止するために、通常、透過型のスクリーンを用いて、観察室の外側からスクリーンに映像を投影する。また、この構成によ

る装置の大型化を抑えるために、投影光学系とスクリーンの間にミラーを配置して、投射光の光路を折曲げるようにしている。

【0004】

左右の眼の視差に応じた角度差のある2つの映像を交互に表示して、一方を左眼に、他方を右眼に導くことにより、映像に立体感をもたせる従来からの方法も併用される。この場合、観察者は、映像の表示に同期して光の透過と遮断を切り換えるシャッターを備えた眼鏡を装着して、映像を観察する。また、表示する映像に合わせて音声を出力することにより、観察者に提供する臨場感をさらに高めることも行われている。

【0005】

このように、観察者を映像で取り囲んで映像が表す範囲をきわめて広くするとともに、聴覚をも利用して、きわめて高い臨場感を提供する映像表示装置が実現されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の映像表示装置には、構成においても、提供し得る臨場感の種類においても、改良する余地がある。構成については、例えば、映像表示器と投影光学系をスクリーンと同じ数だけ備えており、このため、構成が複雑になって装置の小型化が困難になっている。また、観察室が固定設置されており、映像を観察する場所が著しく制限されている。臨場感の種類については、地上での感覚に限られており、視覚と聴覚以外の他の感覚は活用されていない。例えば、水中での感覚や低重力での感覚を提供する映像表示装置は提案されていない。

【0007】

従来の映像表示装置には、さらに、臨場感の高い映像を2人以上の観察者が共有することができないという問題もある。1つの観察室に2人以上の観察者を収容することは可能であるが、各観察者の位置は厳密には同一にならないから、1人の観察者にとって最適の映像を表示しても、その映像は他の観察者にとっては最適にはならず、臨場感が損なわれる。

【0008】

観察室を複数備えて、観察室ごとに観察者に最適の映像を表示することも可能である。しかし、その構成では、複数の映像表示装置が独立に存在することと同じになり、各観察者に他の観察者が自身の周囲に存在するという感覚を提供することはできない。

【0009】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、高い臨場感を提供する映像表示装置を実現することを目的とし、特に、映像表示装置の構成の簡素化を図ることを具体的な目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では、映像表示器に表示した映像をスクリーンに投影する映像表示装置であって、複数のスクリーンを備えてスクリーンごとに異なる映像を投影するものにおいて、スクリーンよりも少数の映像表示器を備えて、少なくとも1つの映像表示器が2つ以上のスクリーンに投影するための異なる映像を表示するものとする。

【0011】

この映像表示装置では、スクリーンの数よりも映像表示器の数が少なく、同一の映像表示器が2つ以上のスクリーンに投影するための2つ以上の映像を表示する。映像表示器の数は1であってもよい。同一の映像表示器に2つ以上の映像を表示させることは、例えば、表示する時間を違えることにより、あるいは映像表示器の表示面内での表示場所を空間的に違えることにより、実現することができる。

【0012】

映像表示器の映像をスクリーンに投影するための投影光学系は、少なくとも映像表示器と同じ数だけあればよく、投影光学系もスクリーンよりも少数にすることができる。映像表示器の少数化とこれに伴う投影光学系の少数化による直接および間接の簡素化の結果、映像表示装置は小型になる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の映像表示装置の実施形態について、図面を参照しながら説明する。第1の実施形態の映像表示装置1の概略の全体構成を図1に示す。映像表示装置1は、観察室10と投影部14を備えており、投影部14で映像を表示してその映像を観察室10に投影する投影型である。観察者は投影された映像を観察室10の内部から観察する。

【0014】

観察室10は中空の直方体状で、前面11a、左側面11b、右側面11c、床面11d、天井面11eおよび後面11fより成る。観察室10は、立った状態の観察者を収容し得る大きさを有している。観察室10の後面11fは開閉可能で、観察者が出入りするためのドアとなっている。

【0015】

観察室10の後面11fを除く他の5面11a～11eは、可視光を透過させる材料で作製されており、透過する光を拡散させるために、それぞれの表面全体にわたって微細な凹凸が設けられている。これらの面は投影部14から投影される映像に対してスクリーンとして機能する。以下、面11a～11eをスクリーンとも呼ぶ。観察室10内の観察者は上下左右および前方の5つのスクリーンで取り囲まれる状態となり、観察者に提供される映像はきわめて広範囲にわたる。

【0016】

観察室10の4つのスクリーン11b、11c、11d、11eに対向する外側の部位には、投影部14からの光を各スクリーンに導くための全反射ミラー12b、12c、12d、12eが備えられている。全反射ミラー12b～12eはそれぞれ、観察室10の後面11f側でスクリーン11b～11eに近接するように、スクリーン11b～11eに対して傾けて配置されている。

【0017】

投影部14は、観察室10の前面11aに正対するように配置されている。投影部14の構成を図2に示す。投影部14は、1つの映像表示器15、2つのクロスプリズム16a、16b、4つの全反射ミラー17b、17c、17d、1

7e、6つのレンズ群18、18a、18b、18c、18d、18e、および5つのシャッター19a、19b、19c、19d、19eより成る。

【0018】

映像表示器15はスクリーン11a～11eに投影するための映像を表示する。本実施形態では、映像表示器15として透過型の液晶表示器を用いている。映像表示器15は、観察者に提供する広範囲の映像全体を同時に表示するのではなく、時分割表示を行う。すなわち、観察者に提供する映像の全範囲を5つのスクリーン11a～11eに対応する5つの部分に分けて、これら5つの映像を所定の時間間隔で順に表示する。

【0019】

5つのレンズ群18a～18eはそれぞれ、レンズ群18と共に投影光学系を構成する。すなわち、映像表示装置1は、レンズ群18を前群として共用し、レンズ群18a～18eを後群として個別に有する5つの投影光学系を備えている。前群18と後群18aより成る投影光学系は、映像表示器15からの光を観察室10の前面スクリーン11aに向けて投射し、スクリーン11aに結像させる。前群18と後群18b～18eより成る4つの投影光学系はそれぞれ、映像表示器15からの光を全反射ミラー12b～12eに向けて投射し、スクリーン11b～11eに結像させる。

【0020】

クロスプリズム16a、16bはそれぞれ4つの直角プリズムを接合して成る。各プリズム16a、16bの接合面は、光の一部を透過させ一部を反射する半透過性の膜が設けられて、ハーフミラーとされている。クロスプリズム16aは4つの直角プリズムの交線が垂直（上下）方向となるように配置されており、クロスプリズム16bは4つの直角プリズムの交線が水平（左右）方向となるように配置されている。映像表示器15からの光は投影光学系の前群18を透過した後、クロスプリズム16aによって1つの透過光と2つの反射光に分割され、この透過光はさらに、クロスプリズム16bによって1つの透過光と2つの反射光に分割される。

【0021】

全反射ミラー17bおよび17cはそれぞれ、クロスプリズム16aによる反射光を後群18bおよび18cに導き、全反射ミラー17dおよび17eはそれぞれ、クロスプリズム16bによる反射光を後群18dおよび18eに導く。結局、映像表示器15からの光は、2つのクロスプリズム16a、16bを透過した光束を中心とする5つの光束とされて、観察室10の5つのスクリーン11a～11eに投射される。

【0022】

シャッター19a～19eは、5つの投影光学系から投射された光を、映像表示器15の時分割表示に同期して遮断する。具体的には、シャッター19a～19eはそれぞれ、映像表示器15がスクリーン11a～11eに投影する映像を表示している期間にのみ開く。これにより、各スクリーンに投影されるべき映像が他のスクリーンに投影されることが防止される。なお、本実施形態では、投影光学系の後群18a～18eを経た後の光路上にシャッター19a～19eを配置しているが、各シャッターはクロスプリズム16a、16bによって分割された後の光路上であれば何処に配置しても構わない。

【0023】

映像表示器15は、前述のように時分割表示を行うが、スクリーン11a～11eに対応するように表示内容を切り換えるだけでなく、全反射ミラー12b～12eを介してスクリーン11b～11eに投影される映像が、直接スクリーン11aに投影される映像と連続するように、表示する映像の上下の向きおよび左右の向きを適宜反転させる。つまり、スクリーン11b、11cに投影する映像については左右を反転して表示し、スクリーン11d、11eに投影する映像については上下を反転して表示する。

【0024】

観察室10に投影された映像の例を図3に模式的に示し、この映像の投影のために映像表示器15に表示する5つの映像の例を図4に示す。図4の各映像の表示は矢印で示した順に切り換えられる。第1（左上）～第5（右下）の映像はそれぞれ、スクリーン11a～11eに投影される映像である。スクリーン11b

、11cに投影される第2、第3の映像は、スクリーン11aに投影される第1の映像に対して、左右が反転されており、スクリーン11d、11eに投影される第4、第5の映像は、第1の映像に対して、上下が反転されている。なお、映像表示の順序は任意に設定してよく、この例に示したものに限られない。

【0025】

全反射ミラーを介さずに投影する投影光学系の後群18aからスクリーン11aまでの光路長は、他の4つの投影光学系の後群18b～18eからスクリーン11b～11eまでの光路長よりも短い。したがって、全ての投影光学系を同じ設定とすると、スクリーン11aと他のスクリーン11b～11eとで結像状態に差が生じて、いずれかのスクリーンの映像が不鮮明になる。この不都合を防止するために、映像表示装置1では、後群18aのみを異なる設定とし、後群18aを含む投影光学系の焦点距離を他の投影光学系の焦点距離よりも短くしている。これにより、どのスクリーン11a～11eにも鮮明な映像が表示される。

【0026】

映像表示装置1は、立体映像を提供することも可能である。このためには、映像表示器15の表示の時分割数を倍増して、各スクリーン11a～11eに投影するための映像を左眼用と右眼用の視差のある2つの映像とするとともに、左右のシャッターを備えた眼鏡を観察者が装着して、眼鏡のシャッターを左眼用の映像と右眼用の映像の表示の切り換えに同期して交互に開閉させる構成とすればよい。投影される映像を立体映像とすることで、観察者が受ける臨場感はきわめて高くなる。

【0027】

映像表示装置1は、観察者を取り囲むように配置した5つのスクリーンに映像を投影するため、きわめて視野の広い映像を提供することが可能である。しかも、投影するための映像を表示する映像表示器はただ1つであり、簡素な構成となっている。なお、観察室10の後面11fもスクリーンとし、これに映像を投影する投影部を別に設けて、観察室10の6面11a～11f全てに映像を表示するようにしてもよい。また、後面11fにプラズマ表示器、液晶表示器等の平らで薄い映像表示器を組み込んで、観察室10の6面11a～11f全てに映像を

表示することも可能である。

【0028】

第2の実施形態の映像表示装置2の概略の全体構成を図5に示す。映像表示装置2は、第1の実施形態の映像表示装置1と同様に、投影部24で表示した映像を観察室20に投影することにより、観察室20内の観察者に映像を提供するものである。ただし、投影部24の構成は映像表示装置1の投影部14とは異なり、また、観察室20には、5つのスクリーン21a、21b、21c、21d、21eおよび4つの全反射ミラー22b、22c、22d、22eに加えて、レンズ23が備えられている。レンズ23を除く観察室20の構成は、映像表示装置1の観察室10と同様である。

【0029】

投影部24の構成を図6に示す。投影部24は1つの映像表示器25と1つの投影光学系28より成る。映像表示装置2では、映像表示装置1と異なり、観察者に提供する広範囲の映像全体を映像表示器25に一度に表示して、投影光学系28によってその映像を同時に投影する。

【0030】

映像表示器25は、観察室20のスクリーン21aに投影する映像をその表示面の中央部に表示し、スクリーン21b～21eに投影する映像を表示面の左部、右部、下部および上部に表示する。ここでも、全反射ミラー22b～22eを介して投影されるスクリーン21b～21eの映像が、直接投影されるスクリーン21aの映像と連続するように、左部および右部に表示する映像については左右を反転し、上部および下部に表示する映像については上下を反転して表示する。映像表示器25に表示する映像の例を図7に示す。この例は、図3に示した映像を観察室20に投影するためのものである。

【0031】

投影光学系28は、全反射ミラー22b～22eを介して投射する光がスクリーン21b～21eに結像するように焦点距離を設定されており、直接投影されるスクリーン21aに対しては焦点が合わない。この光路長の差を補正してスクリーン21aの映像を鮮明にするために、スクリーン21aの直前にはレンズ2

3が配置されている。レンズ23はフレネルレンズとされており、観察者を収容する観察室20の一面に対応する大きさでありながら、薄く軽量な構成とされている。

【0032】

なお、投影光学系28の焦点距離をスクリーン21aに対して合うように設定し、全反射ミラー22b～22eとスクリーン21b～21eの間、または全反射ミラー22b～22eと投影光学系28の間に、光路長を補正するためのレンズを配置するようにしてもよい。その場合も、レンズはフレネルレンズとするのが好ましい。

【0033】

また、第1の実施形態で述べたように、時分割表示により左眼用と右眼用に視差のある映像を表示して、立体映像を投影するようにしてもよい。これにより、きわめて高い臨場感を提供することが可能になる。

【0034】

本実施形態の映像表示装置2は、映像表示器だけでなく投影光学系もただ1つ備える構成であるため、第1の実施形態の映像表示装置1以上に簡素な構成となっている。なお、第1の実施形態で説明した方法で、観察室20の6面21a～21f全てに映像を表示するようにしてもよい。

【0035】

第3の実施形態の映像表示装置3の概略の全体構成を図8に示す。図8において、(a)は映像表示装置3の斜視図、(b)は(a)の矢印B方向から見た上面図、(c)は(a)の矢印C方向から見た側面図である。映像表示装置3は中空の直方体から天井面と側面の1つを除いた形状の観察室30を有している。観察室30の前面31a、左右の側面31b、31cおよび床面31dは、映像表示装置1の観察室10と同様に、透過性および拡散性を有するスクリーンとされている。

【0036】

映像表示装置3は、4つのスクリーン31a～31dに映像を投影するために2つの投影部34a、34bを備えている。図示しないが、投影部34a、34

bはそれぞれ、1つの映像表示器と1つの投影光学系を有する。投影部34aの映像表示器はスクリーン31a、31bに投影する2つの映像を表示し、投影部34bの映像表示器はスクリーン31c、31dに投影する2つの映像を表示する。

【0037】

スクリーン31a、31bに対向する観察室30の外側の各部位には、投影部34aからの光をスクリーン31a、31bに導く全反射ミラー32a、32bが備えられており、同様に、スクリーン31c、31dに対向する観察室30の外側の各部位には、投影部34bからの光をスクリーン31c、31dに導く全反射ミラー32c、32dが備えられている。これらの全反射ミラー32a～32dは、投影部34a、34bに近い部位ほど幅が狭くなるように設定されている。

【0038】

投影部34aと全反射ミラー32aの間には、投影部34aからの光の半分を透過させて全反射ミラー32aに導き、残りの半分を反射して全反射ミラー32bに導くハーフミラー36aが配置されており、同様に、投影部34bと全反射ミラー32dの間には、投影部34bからの光の半分を透過させて全反射ミラー32dに導き、残りの半分を反射して全反射ミラー32cに導くハーフミラー36bが配置されている。

【0039】

さらに、ハーフミラー36aの透過光と反射光の光路上には、シャッター39a、39b（図8（a）には不図示）がそれぞれ配置されており、ハーフミラー36bの透過光と反射光の光路上には、シャッター39d、39cがそれぞれ配置されている。

【0040】

投影部34a、34bの映像表示器は、映像表示装置1の映像表示器15と同様に、時分割表示を行う。シャッター39a、39bは投影部34aの時分割表示に同期して開閉し、シャッター39c、39dは投影部34bの時分割表示に同期して開閉する。これにより、スクリーン31a～31dに投影されるべき映

像が各スクリーンのみに正しく投影される。

【0041】

本実施形態の映像表示装置3では、観察者を取り囲むように配置された4つのスクリーンに、2つの映像表示器と2つの投影光学系で映像を投影することになり、簡素な構成でありながら、視野の広い映像を提供することができる。なお、スクリーン31a、31b、投影部34a、ミラー群32a、32b、36a、およびシャッター39a、39bと同様の構成要素をもう1組備えて、観察室の6面全てに映像を表示するようにしてもよい。

【0042】

第4の実施形態の映像表示装置4の概略の全体構成を図9に示す。図9は映像表示装置4の上面図である。映像表示装置4は中空の直方体から床面と天井面と側面の1つを除いた形状の観察室40を有している。観察室40の前面41aおよび左右の側面41b、41cは、映像表示装置1の観察室10と同様に、透過性および拡散性を有するスクリーンとされている。

【0043】

映像表示装置4は、3つのスクリーン41a～41cに映像を投影するために2つの投影部44a、44bを備えている。図示しないが、投影部44a、44bはそれぞれ、1つの映像表示器と1つの投影光学系を有する。投影部44aの映像表示器はスクリーン41a、41bに投影する2つの映像を表示し、投影部44bの映像表示器はスクリーン41a、41cに投影する2つの映像を表示する。すなわち、映像表示装置4では、前面スクリーン41aには2つの投影部44a、44bの双方から映像が投影される。

【0044】

スクリーン41b、41cに対向する観察室40の外側の各部位には、投影部44a、44bからの光をスクリーン41b、41cに導く全反射ミラー42b、42cが備えられている。一方、スクリーン41aに対向する観察室40の外側の部位には、投影部44a、44bからの光をスクリーン41aに導くクロスハーフミラー42aが備えられている。

【0045】

また、投影部44aとクロスハーフミラー42aの間には、投影部44aからの光の半分を透過させてクロスハーフミラー42aに導き、残りの半分を反射して全反射ミラー42bに導くハーフミラー46aが配置されており、同様に、投影部44bとクロスハーフミラー42aの間には、投影部44bからの光の半分を透過させてクロスハーフミラー42aに導き、残りの半分を反射して全反射ミラー42cに導くハーフミラー46bが配置されている。

【0046】

さらに、ハーフミラー46aの透過光と反射光の光路上には、シャッター49a、49bがそれぞれ配置されており、ハーフミラー46bの透過光と反射光の光路上には、シャッター49a'、49cがそれぞれ配置されている。

【0047】

投影部44a、44bの映像表示器は、映像表示装置1の映像表示器15と同様に、時分割表示を行う。しかも、その時分割表示は、投影部44aの映像と投影部44bの映像がスクリーン41aに交互に投影されるように、投影部44a、44b間で同期をとつて行う。シャッター49a、49bは投影部44aの時分割表示に同期して開閉し、シャッター49a'、49cは投影部44bの時分割表示に同期して開閉する。これにより、スクリーン41a～41cに投影されるべき映像が各スクリーンのみに正しく投影される。

【0048】

この構成では、一方の投影部44aからスクリーン41aに投影する映像と、他方の投影部44bからスクリーン41aに投影する映像とに視差をもたせるとともに、左右のシャッターを備えた眼鏡を観察者が装着して、眼鏡のシャッターを投影部44a、44bの時分割表示に同期して交互に開閉することで、容易に立体映像を提供することができる。その場合、1つのスクリーン41aに表示する映像だけを立体映像とすることになり、全てのスクリーンの映像を立体映像とすることに比べて、制御がきわめて簡単になる。観察者の正面に位置する映像が立体映像となることで、観察者が受ける臨場感は大きく向上する。

【0049】

なお、ここに示した構成要素全てをもう1組備えれば、観察室の6面に映像を表示することも可能になる。

【0050】

第5の実施形態の映像表示装置5の概略の全体構成を図10に示す。図10において、(a)は映像表示装置5の斜視図、(b)は(a)の矢印B方向から見た上面図、(c)は(a)の矢印C方向から見た側面図である。映像表示装置5は中空で直方体状の観察室50を有しており、観察室50の前面51aと1つの側面51bと床面51dは透過性および拡散性を有するスクリーンとされている。

【0051】

映像表示装置5は、3つのスクリーン51a、51b、51dに映像を投影するために1つの投影部54を備えている。図示しないが、投影部54は、1つの映像表示器と1つの投影光学系を有する。投影部54の映像表示器がスクリーン51a、51bに投影するために表示する2つの映像は共に、前方から側方に連なる範囲を表すものであり、前方を表す映像、側方を表す映像というような明確な区別はない。観察者は、通常、スクリーン51aとスクリーン51bの境界が正面となる向きで、投影される映像を観察する。

【0052】

映像表示装置5は、投影部54からの光を3分割してスクリーン51a、51b、51dに導くために、2つのハーフミラー56a、56bと6つの全反射ミラー52a、52a'、52b、52b'、52d、52d'を備えている。投影部54からの光の一部はハーフミラー56aで反射され、全反射ミラー52a'、52aによって順次反射されて、スクリーン51aに導かれる。ハーフミラー56aを透過した光の一部はハーフミラー56bで反射され、全反射ミラー52d'、52dによって順次反射されて、スクリーン51dに導かれる。ハーフミラー56bを透過した光は、全反射ミラー52b'、52bによって順次反射されて、スクリーン51bに導かれる。

【0053】

ハーフミラー56aの反射光の光路上にはシャッター59a(図10(a)、(c)には不図示)が配置されている。また、ハーフミラー56bの透過光と反射光の光路上にはシャッター59b、59d(図10(a)、(c)には不図示)がそれぞれ配置されている。

【0054】

投影部54の映像表示器は、映像表示装置1の映像表示器15と同様に、時分割表示を行う。シャッター59a、59b、59dは投影部54の時分割表示に同期して開閉し、これにより、スクリーン51a、51b、51dに投影されるべき映像が各スクリーンのみに正しく投影される。

【0055】

なお、映像表示装置5においても、映像表示器の表示の時分割を倍増して左眼用と右眼用に視差のある映像を表示し、立体映像を投影することができる。これにより、観察者に提供する臨場感を一層高めることが可能になる。また、観察室50の他の3面もスクリーンとし、投影部をはじめとする構成要素をもう1組備えて、観察室50の6面全てに映像を表示するようにしてもよい。

【0056】

第6の実施形態の映像表示装置6の概略の全体構成を図11に示す。映像表示装置6は、観察室60を自動車69に搭載して、移動可能としたものである。映像表示装置6は、観察室60の壁面自体で映像を表示する直接表示型である。観察室60は、中空の直方体状であり、立った状態の観察者を収容し得る大きさを有している。観察室60の4つの側面、床面および天井面にはそれぞれ、プラズマ表示器、液晶表示器等の平らで薄い映像表示器が複数組み込まれている。4つの側面のうち自動車69の後端側の1つ、またはその面に組み込まれた映像表示器の1つは開閉可能で、観察者が出入りするためのドアとなっている。

【0057】

観察室60の1つの側面の斜視図を図12に示す。観察室60は枠体63を有しており、この枠体63に複数の映像表示器65が固定されている。枠体63の斜視図および映像表示器65を取り付けた状態の水平断面図を、図13、14に

それぞれ示す。各面の映像表示器65は、外側から枠体63に取り付けられている。なお、床面は傷のつきにくい透明な板で全体を覆われており、これにより床面の映像表示器65は保護されている。

【0058】

映像表示器65を内側から枠体63に取り付けるようにしてもよい。この取り付け方法による観察室60の1つの側面の斜視図を図15に示し、枠体の断面図を図16に示す。枠体63には厚さがあるため、映像表示器65を外側から枠体63に取り付ける構成では、見る角度によっては、映像表示器65の映像の周辺部が枠体63によってけられてしまう可能性がある。しかし、映像表示器65を内側から枠体63に取り付ける構成では、枠体63によるけられの可能性は皆無になる。また、映像表示器65の取り付けを容易にするために枠体63の幅を広くしても、映像には何の影響も及ばない。

【0059】

本実施形態の映像表示装置6は移動可能であるため、様々な場所で臨場感の高い映像を提供することができる。なお、ここでは観察室を直接表示型としたが、投影型とすることもできる。その場合、第1～第5の実施形態で説明したように、スクリーンよりも映像表示器の数を少なくして、簡素な構成とするとよい。

【0060】

第7の実施形態の映像表示装置7の概略構成を図17に示す。この映像表示装置7は中空で直方体状の観察室70を有しており、図17はその内部を示す斜視図である。観察室70の6つの面にはプラズマ表示器、液晶表示器等の平らで薄い映像表示器が組み込まれており、床面71dの中央にはトレッドミル73を備えたターンテーブル78が設けられている。図18に示すように、床面71dの映像表示器75は、ターンテーブル78の周囲に配置されている。

【0061】

トレッドミル73を図19に示す。トレッドミル73は、平行に配置された2つのローラ73b、73c、ローラ73b、73c間に架設されたベルト73a、ローラ73bを回転させるためのモータ73d、およびモータ73dの回転をローラ73bに伝達するベルト73eにより成る。

【0062】

ターンテーブル78を図20に示す。図20において、(a)および(b)はそれぞれ、ターンテーブル78を斜め上方および斜め下方から見た斜視図である。また、(c)は、ターンテーブル78の下部の円柱状の突起78aに係合して、ターンテーブル78を回転させる駆動部材78bの斜め上方からの斜視図である。駆動部材78bには不図示のモータから回転力が与えられる。

【0063】

観察者は、トレッドミル73のベルト73aに乗って、観察室70の各面に表示される映像を観察する。トレッドミル73およびターンテーブル78は、観察者の遠隔操作に応じて動作するように設定されており、ベルト73aの回転速度やターンテーブル78の回転角度は観察者が自由に設定することができる。また、各面の映像表示器75の映像は、ベルト73aの回転速度およびターンテーブル78の向きに応じて変化するように設定されている。

【0064】

このような構成の映像表示装置7では、観察者は、ベルト73aの回転速度に対応する速さで歩行動作を行うことにより、自身は移動することなく、自身の動作と変化する映像から歩行している感覚を得ることができる。しかも、歩行動作の途中でターンテーブルの向きを変えることで、方向転換をする感覚も得ることが可能である。観察者の歩速や足の向きを検出する歩行動作検出器を備えて、検出結果に応じてベルト73aの回転速度やターンテーブル78の向きを変えるようにもよい。そのようにすると、一層自然な歩行感覚を提供することができる。

【0065】

本実施形態の映像表示装置7も直接表示型としたが、第1ないし第5の実施形態で説明したような、スクリーンよりも少ない映像表示器を用いる投影型の映像表示装置に、トレッドミルを備えたターンテーブルを組み合わせることも可能である。また、第6の実施形態のように、自動車に搭載して移動可能な構成としてもよい。

【0066】

第8の実施形態の映像表示装置8の概略構成を図21に示す。映像表示装置8は中空で直方体状の観察室80を有しており、図21はその外観を示す斜視図である。観察室80の6つの面にはプラズマ表示器、液晶表示器等の平らで薄い映像表示器が組み込まれている。この映像表示装置8では、観察室80に水Wを入れて、観察者は水中から映像を観察する。観察室80は、水圧に耐え得るように構成されており、床面および4つの側面には水密処理が施されている。

【0067】

観察室80の天井面81eは水平方向に可動であり、観察者が観察室80に入った後は、天井面81eを移動させて観察室80全体を閉じる。閉じた状態の観察室80を図22に示す。なお、観察室80を閉じているときでも中にいる観察者の様子を外部から知ることができるように、観察室80の中にはモニターカメラ83が備えられている。これにより、観察者に何らかの事故が発生した場合でも、早急に天井面81eを移動させて、観察者を観察室80から出すことができる。したがって、映像表示装置8の安全性は高い。

【0068】

映像表示装置8では、観察室80に海中を表す映像を表示することで、観察者に海中にいる感覚を提供することができる。このとき、観察者は水の抵抗や浮力を実際に受けるから、その臨場感はきわめて高くなる。

【0069】

観察室80内の水位は自由に設定してよく、水面が天井面81eに接するようにすることも、水面と天井面81eの間に空間が残るようにすることもできる。前者の場合、観察者は呼吸を補助する装置を使用して映像を観察する。水位を低くして水面を天井面81eから離間させると、天井面81eの映像は水面の乱反射により乱れて、水中から空中を観察している感覚が高まる。

【0070】

観察者が適度な重りを身につけることにより、水の浮力と重力は相殺される。これにより、観察者は浮遊感を得ることができる。このとき、観察室80に宇宙を表す映像を表示することにより、無重力の宇宙空間にいるかのような感覚を観

察者に提供することも可能になる。その場合、水面での乱反射をなくすために、水位を天井面81eに達するようにするのが好ましい。

【0071】

なお、ここでは天井面81eを水平方向に移動させることにより観察室80を開閉するようにしたが、他の構成で観察室80を開閉してもよい。例えば、天井面81eの一部を、水平な軸を中心に回動するドアとする。また、天井面81eの一部を常時開放しておくようにしてもよい。これらの構成では、天井面81e全体が上下に移動するようにすることもできる。このようにすると、水位ではなく天井面81eの位置によって、水面と天井面81eの距離を変えることが可能になる。

【0072】

本実施形態の映像表示装置8も直接表示型としたが、投影型の映像表示装置の観察室に水を入れて、水中から映像を観察するようにすることも可能である。その場合、強度の高い透明な材料で壁面を作製して耐圧性をもたせるようにし、その外側にスクリーンを配置するとよい。また、第1～第5の実施形態で説明したように、映像表示器をスクリーンよりも少なくすることで、簡素な構成とすることができる。なお、第6の実施形態のように、自動車に搭載して移動可能な構成としてもよい。

【0073】

第9の映像表示装置9の概略の全体構成を図23に示す。映像表示装置9は、2つの観察室90a、90bと1つの制御装置93より成る。図23は、観察室90a、90bを透視して表したものである。観察室90a、90bは中空の直方体状であり、それぞれ6つの面に映像を表示する。観察室90a、90bにはそれぞれ1人の観察者が入って映像を観察する。

【0074】

制御装置93は観察室90a、90bに表示する映像を制御する。具体的には、制御装置93は、2つの観察室90a、90bに共通の映像を、各観察室90a、90b内の観察者の位置に応じて生成し、各映像に他方の観察室内の観察者を表す像を加えて、観察室90a、90bに表示させる。つまり、観察室90a

、90bに表示する映像の内容はほとんど同じであるが、観察室90aに表示する映像と観察室90bに表示する映像には、室内における観察者の位置の違いに応じた差があり、また、観察室90aに表示する映像には観察室90b内の観察者の像が含まれ、観察室90bに表示する映像には観察室90a内の観察者の像が含まれる。

【0075】

観察室90a、90bの映像に含まれる他方の観察者の像は固定ではなく、観察者の動作すなわち身体各部の位置の変化に応じて変化させる。身体各部の位置を検出するために、各観察者は超音波発振器、赤外発光器等の信号送出器96を頭、肩、腰、腕、手、脚、足等に装着し、観察室90a、90bの各隅には、超音波検出器、赤外検出器等の信号送出器96に対応する信号検出器97が配置されている。同一観察者が装着する信号送出器96は周波数、波長、パルス数等の特性が異なっており、各信号検出器97は各信号送出器96から送出された信号を識別することができる。信号検出器97は、検出した信号に基づいて各信号送出器96の位置を特定し、その位置を制御装置93に出力する。

【0076】

制御装置93は、各信号送出器96の位置を8つの信号検出器97から与えられることになり、8つの位置の平均を各信号送信器96の位置、すなわち身体各部の位置とする。なお、観察者の姿勢や向きによっては、全ての信号検出器97が全ての信号送出器96からの信号を検出できないこともあるが、各信号送出器96からの信号は少なくとも1つの信号検出器97によって検出することができるため、身体各部の位置の検出は常時可能である。

【0077】

制御装置93は、検出した身体各部の位置に基づいて、観察者の3次元像を生成する。このとき、制御装置93は、まず、検出した観察者の身体各部の位置に合致する骨格を作成し、次いで、その骨格にレンダリング処理を施す。これにより、衣服を着用した状態の肉感のある像が生成される。観察室90a、90bに入る前に各観察者を複数の方向から撮影しておき、レンダリングに際してその像を参照することで、現実の観察者にきわめて近い像を生成することができる。

【0078】

制御装置93の概略構成を図24に示す。制御装置93は、信号検出器97から与えられる位置情報を処理して観察者の身体各部の位置を決定する観察者位置情報処理部101、決定した位置に基づいて観察者を表す像を生成する人物像生成部102、映像を生成するのに必要なテクスチャデータを記憶している映像データベース103、および各観察室に表示する映像を生成する表示映像生成部104を備えている。

【0079】

観察者位置情報処理部101は、一方の観察室90aの観察者の位置を決定する位置情報処理部101aと、他方の観察室90bの観察者の位置を決定する位置情報処理部101bより成り、人物像生成部102は、観察室90aの観察者の像を生成する観察者像生成部102aと、観察室90bの観察者の像を生成する観察者像生成部102bより成る。また、表示映像生成部104は、観察室90aに表示する映像を生成する観察室用映像生成部104aと、観察室90bに表示する映像を生成する観察室用映像生成部104bより成る。

【0080】

映像データベース103には、観察室90aの観察者の像を表す観察者像データ103aと、観察室90bの観察者の像を表す観察者像データ103bが含まれており、さらに、2つの観察室90a、90bに共通に表示する映像を表す共通映像データ103cも含まれている。

【0081】

位置情報処理部101a、101bはそれぞれ、観察室90a、90bに配置された信号検出器群97a、97bから位置情報を与えられて、上述の平均を求める処理を行い、各観察者の身体各部の位置を決定する。また、決定した身体各部の位置から、観察室90a、90b内における各観察者の身体全体の位置を決定する。観察者像生成部102a、102bはそれぞれ、位置情報処理部101a、101bから与えられる身体各部の位置に基づいて観察者像データ103a、103bを処理し、各観察者の像を生成する。

【0082】

観察室用映像生成部104a、104bはそれぞれ、位置情報処理部101a、101bから与えられる観察者の位置に基づいて共通映像データ103cを処理し、各観察者の位置に応じた映像を生成する。ここで生成される2つの共通映像は、内容が同じでありながら、観察室90a、90b内での両観察者の位置の違いに応じた差異を有するものとなる。

【0083】

観察室用映像生成部104aは、さらに、生成した共通映像と観察者像生成部102bから与えられる観察室90bの観察者を表す像を合成する。同様に、観察室用映像生成部104bは、生成した共通映像と観察者像生成部102aから与えられる観察室90aの観察者を表す像を合成する。これにより、各観察室90a、90bに表示される映像に、他方の観察室内の観察者の像が含まれることになる。

【0084】

観察室用映像生成部104a、104bはそれぞれ、生成した映像を表す映像信号を観察室90a、90bの表示回路98a、98bに与え、表示回路98a、98bは観察室90a、90bに各映像を表示させる。

【0085】

観察室90a、90bの映像と観察者を図25に模式的に示す。図25において、実線で示した観察者は、各観察室90a、90bに実在する観察者であり、破線で示した観察者は、表示した映像から実在の観察者が認識する他の観察者である。図25においては観察者を骨格のみで表しているが、制御装置93が生成する観察者の像は、前述のように、肉感のあるものである。

【0086】

このように、映像表示装置9では、2人の観察者それぞれに臨場感の高い映像を提供し、しかも、各観察者に他の観察者が傍らにいて共通の体験をしているという感覚を与えることができる。図25に示した観察室90a、90bには、第7の実施形態で説明したトレッドミル73が備えられており、2人の観察者は並んで歩いている感覚を味わうことができる。

【0087】

なお、ここでは、観察者の身体各部の位置を検出するために、観察者が信号送出器96を装着し、観察室90a、90bに信号検出器97を備える構成としたが、観察室90a、90bに信号送出器96を備え、観察者が信号検出器97を備える構成としてもよい。その場合、観察者は検出した位置を制御装置93に出力するための送信器も装着することになる。また、観察者の身体各部の位置の検出はどのような方法で行ってもよく、例えば、カメラで観察者を撮影する構成とすることも可能である。カメラで観察者の表情を捉えて、その表情を表示する観察者像に反映することも可能であり、これにより臨場感を一層高めることができる。

【0088】

映像表示装置9では表示する映像に他の観察室内の観察者の像を含めるが、これは映像を表示するための構成に関係なく行うことができる。すなわち、映像表示装置9は、観察室90a、90bの各面に映像表示器を組み込む直接表示型とすることも、各面をスクリーンとして映像表示器の映像を投影する投影型とすることもできる。投影型とする場合、第1～第5の実施形態で説明したように、映像表示器の数をスクリーンの数よりも少なくすることで、簡素な構成となる。映像表示装置9は2つの観察室90a、90bを有するが、2つの観察室90a、90bに投影する映像を同一の映像表示器で表示するようにしてもよい。

【0089】

また、ここでは、2つの観察室90a、90bを備える構成を示したが、観察室を3つ以上備える映像表示装置とすることもできる。上記と同様の制御によって、多くの観察者が臨場感の高い映像を共有することが可能になる。

【0090】

【発明の効果】

本発明の映像表示装置は、複数のスクリーンを用いて視野が広く臨場感の高い映像を提供するものでありながら、投影する映像を表示するための映像表示器をスクリーンよりも少数にしているため、構成が簡素であり、小型化が容易である。映像を投影するための投影光学系をスクリーンよりも少数とすることも可能に

なり、これにより、装置は一層簡素で小型の構成になる、また、比較的高価な投影光学系の数を減らすことで、製造コストも抑えられる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 第1の実施形態の映像表示装置の概略の全体構成を示す図。
- 【図2】 第1の実施形態の映像表示装置の投影部の斜視図。
- 【図3】 第1、第2の実施形態の映像表示装置の観察室に投影された映像の例を模式的に示す図。
- 【図4】 図3の映像を投影するために第1の実施形態の映像表示装置の映像表示器に表示する映像を示す図。
- 【図5】 第2の実施形態の映像表示装置の概略の全体構成を示す図。
- 【図6】 第2の実施形態の映像表示装置の投影部の斜視図。
- 【図7】 図3の映像を投影するために第2の実施形態の映像表示装置の映像表示器に表示する映像を示す図。
- 【図8】 第3の実施形態の映像表示装置の概略の全体構成を示す図。
- 【図9】 第4の実施形態の映像表示装置の概略の全体構成を示す図。
- 【図10】 第5の実施形態の映像表示装置の概略の全体構成を示す図。
- 【図11】 第6の実施形態の映像表示装置の概略の全体構成を示す図。
- 【図12】 第6の実施形態の映像表示装置の観察室の側面の斜視図。
- 【図13】 第6の実施形態の映像表示装置の観察室の枠体の斜視図。
- 【図14】 第6の実施形態の映像表示装置の観察室の枠体の水平断面図。
- 【図15】 観察室の変形例の側面の斜視図。
- 【図16】 観察室の変形例の枠体の水平断面図。
- 【図17】 第7の実施形態の映像表示装置の概略構成を示す斜視図。
- 【図18】 第7の実施形態の映像表示装置の床面の斜視図。
- 【図19】 第7の実施形態の映像表示装置のトレッドミルの斜視図。
- 【図20】 第7の実施形態の映像表示装置のターンテーブルの斜視図。
- 【図21】 第8の実施形態の映像表示装置の概略構成を示す斜視図。
- 【図22】 第8の実施形態の映像表示装置の観察室を閉じた状態の斜視図

。

【図23】 第9の実施形態の映像表示装置の概略構成を示す斜視図。

【図24】 第9の実施形態の映像表示装置の制御装置の概略構成を示すブロック図。

【図25】 第9の実施形態の映像表示装置の観察室の映像と観察者を模式的に示す図。

【符号の説明】

1 映像表示装置

10 観察室

11a～11e スクリーン

12b～12e 全反射ミラー

14 投影部

15 映像表示器

16a、16b クロスプリズム

17b～17e 全反射ミラー

18 投影光学系前レンズ群

18a～18e 投影光学系後レンズ群

19a～19e シャッター

2 映像表示装置

20 観察室

21a～21e スクリーン

22b～22e 全反射ミラー

23 レンズ

24 投影部

25 映像表示器

28 投影光学系

3 映像表示装置

30 観察室

31a～31d スクリーン

32a～32d 全反射ミラー

34a、34b 投影部

36a、36b ハーフミラー

39a～39d シャッター

4 映像表示装置

40 観察室

41a～41c スクリーン

42a クロスハーフミラー

42b、42c 全反射ミラー

44a、44b 投影部

46a、46b ハーフミラー

49a～49c、49a' シャッター

5 映像表示装置

50 観察室

51a、51b、51d スクリーン

52a、52b、52d 全反射ミラー

52a'、52b'、52d' 全反射ミラー

54 投影部

56a、56b ハーフミラー

59a、59b、59d シャッター

6 映像表示装置

60 観察室

63 枠体

65 映像表示器

69 自動車

7 映像表示装置

70 観察室

71d 観察室床面

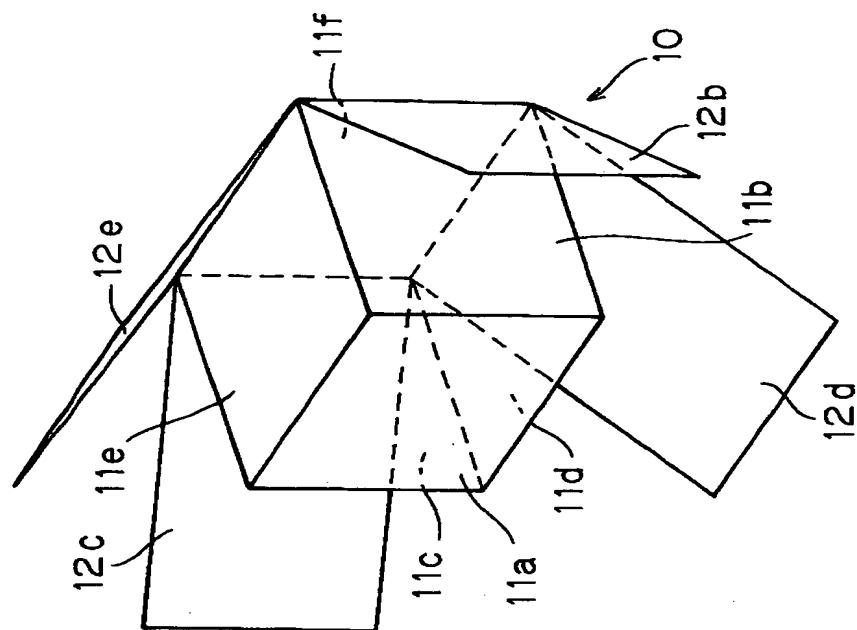
73 トレッドミル

73a ベルト

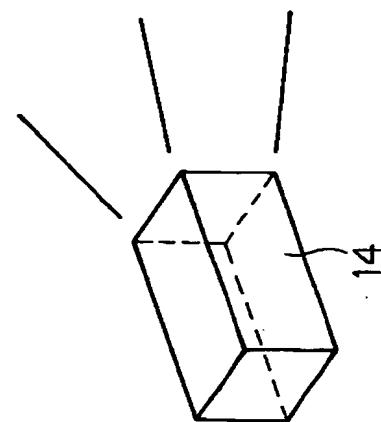
- 73b、73c ローラ
- 73d モータ
- 73e ベルト
- 75 映像表示器
- 78 ターンテーブル
- 78a 突起
- 78b 駆動部材
- 8 映像表示装置
- 80 観察室
- 81e 観察室天井面
- 83 カメラ
- 9 映像表示装置
- 90a、90b 観察室
- 93 制御装置
- 96 信号送出器
- 97 信号検出器

【書類名】 図面

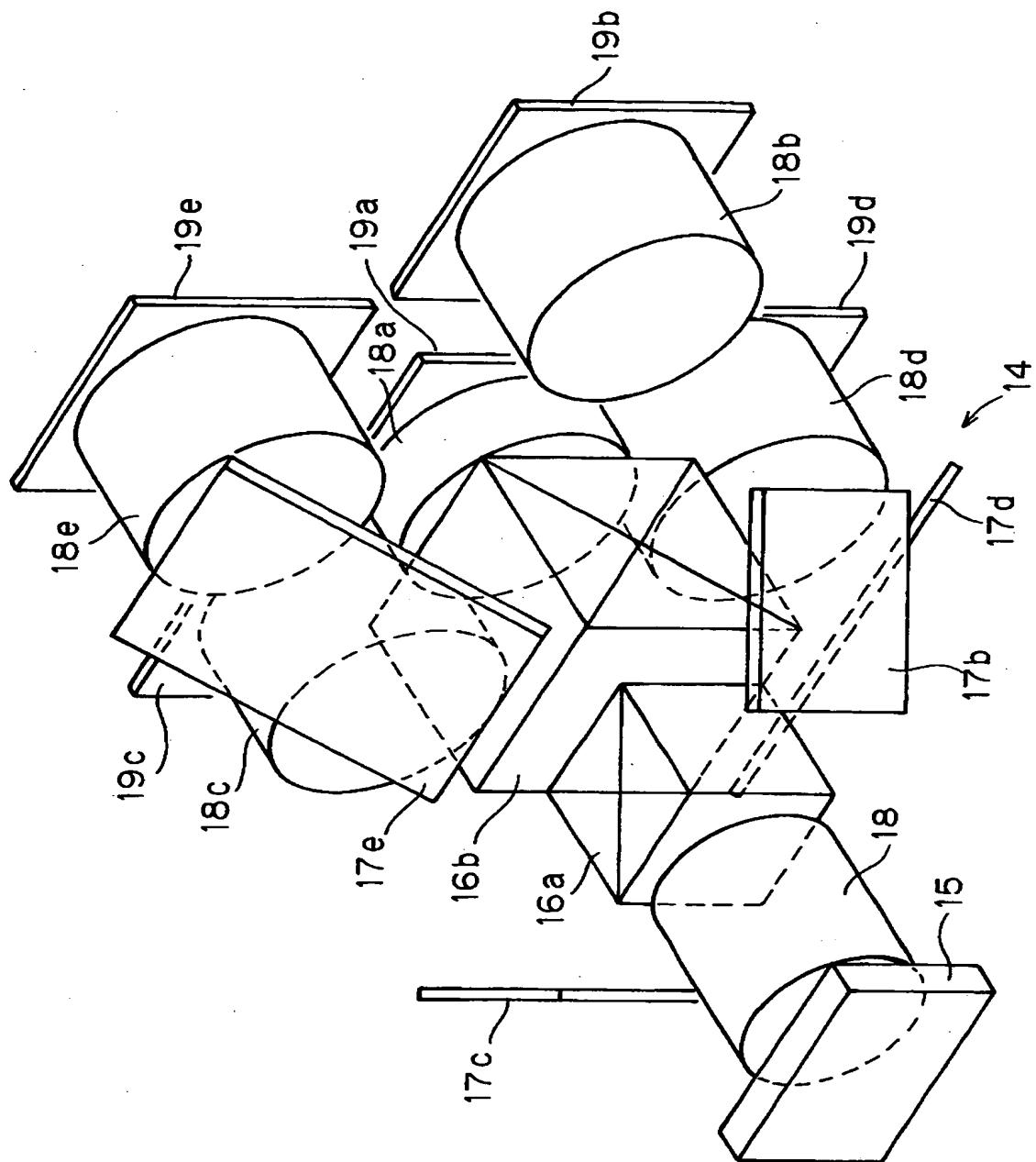
【図1】



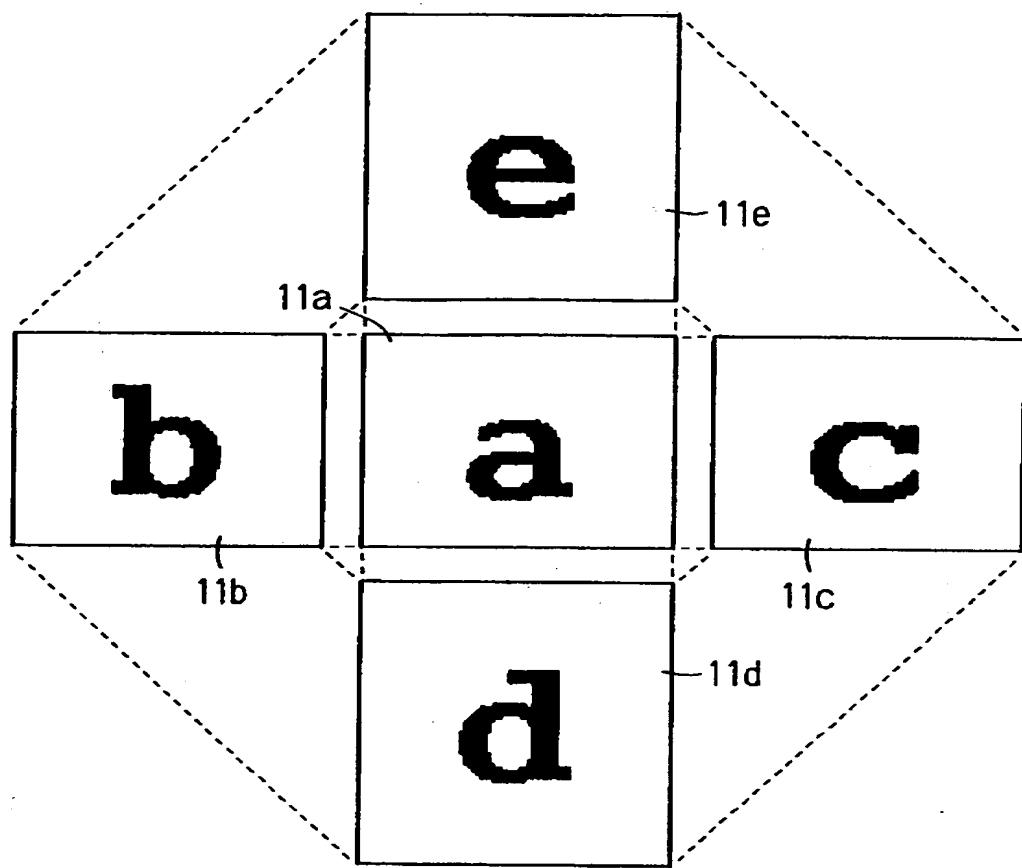
1



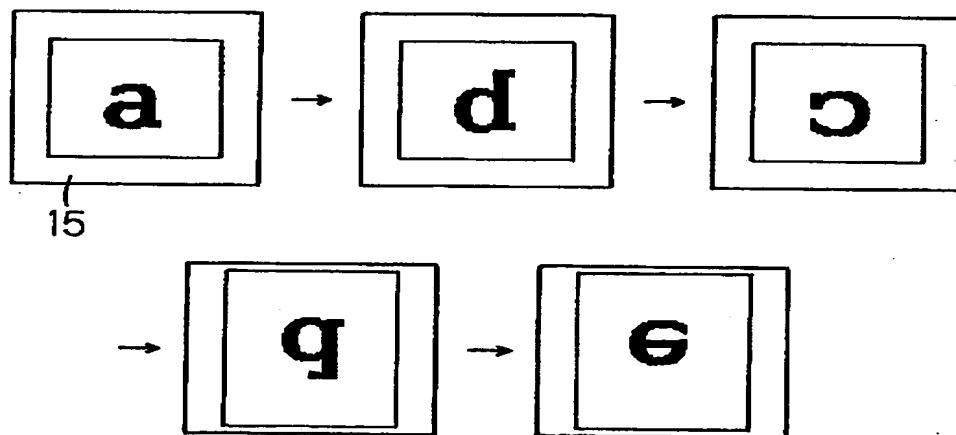
【図2】



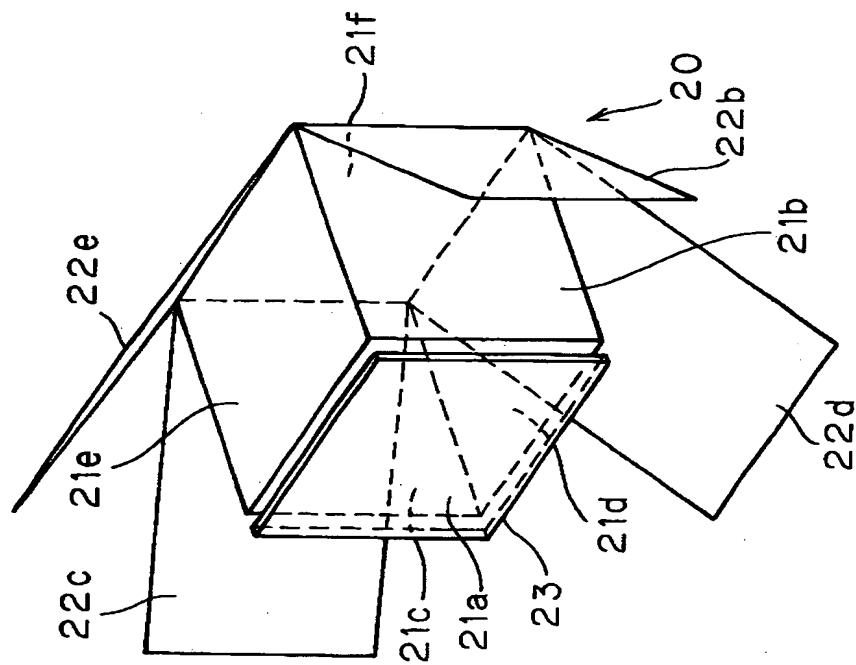
【図3】



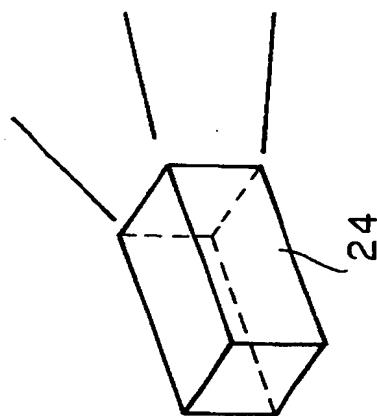
【図4】



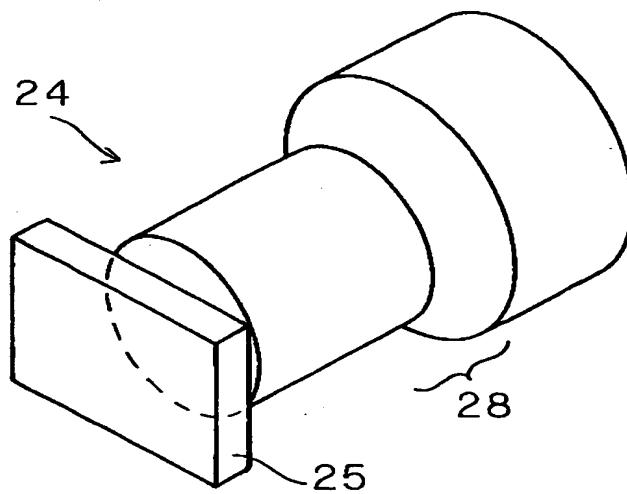
【図5】



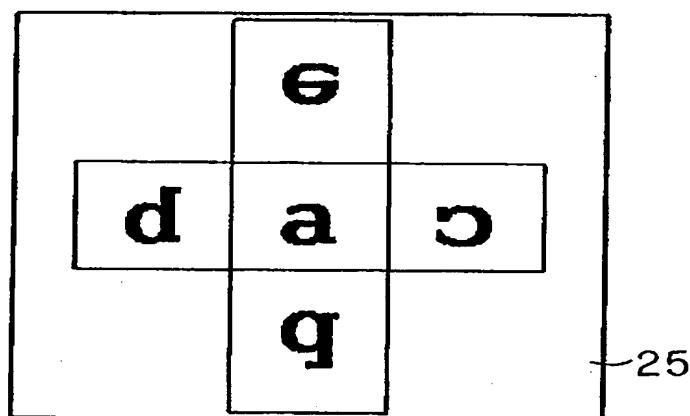
2



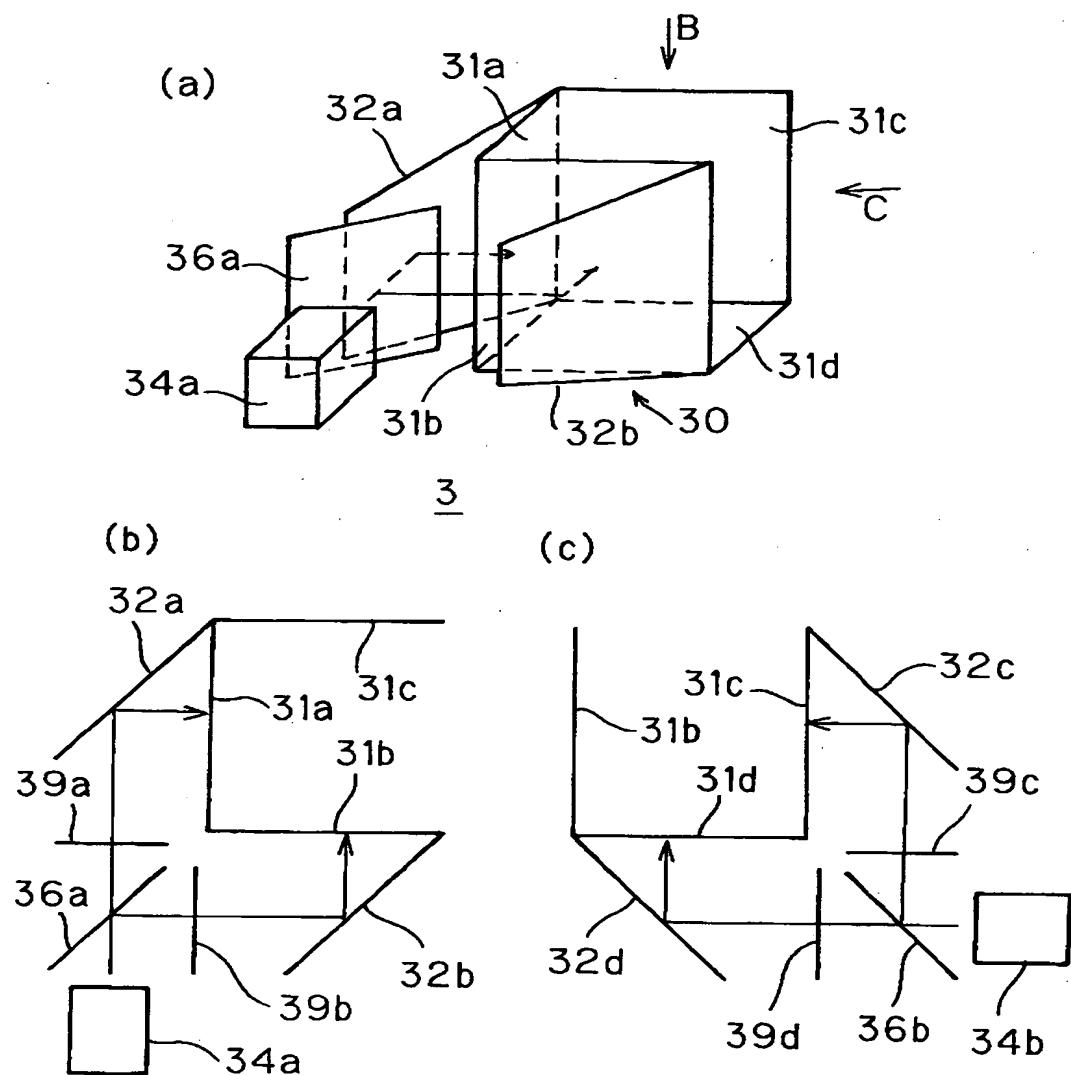
【図6】



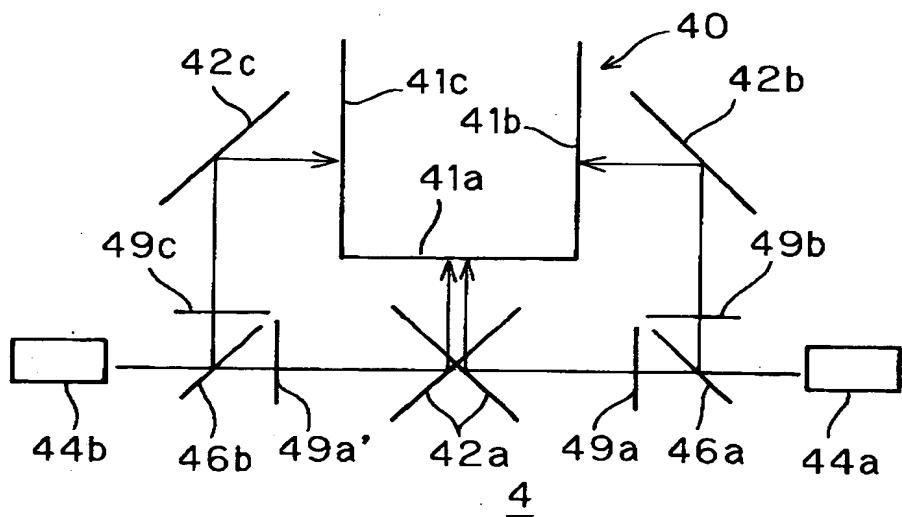
【図7】



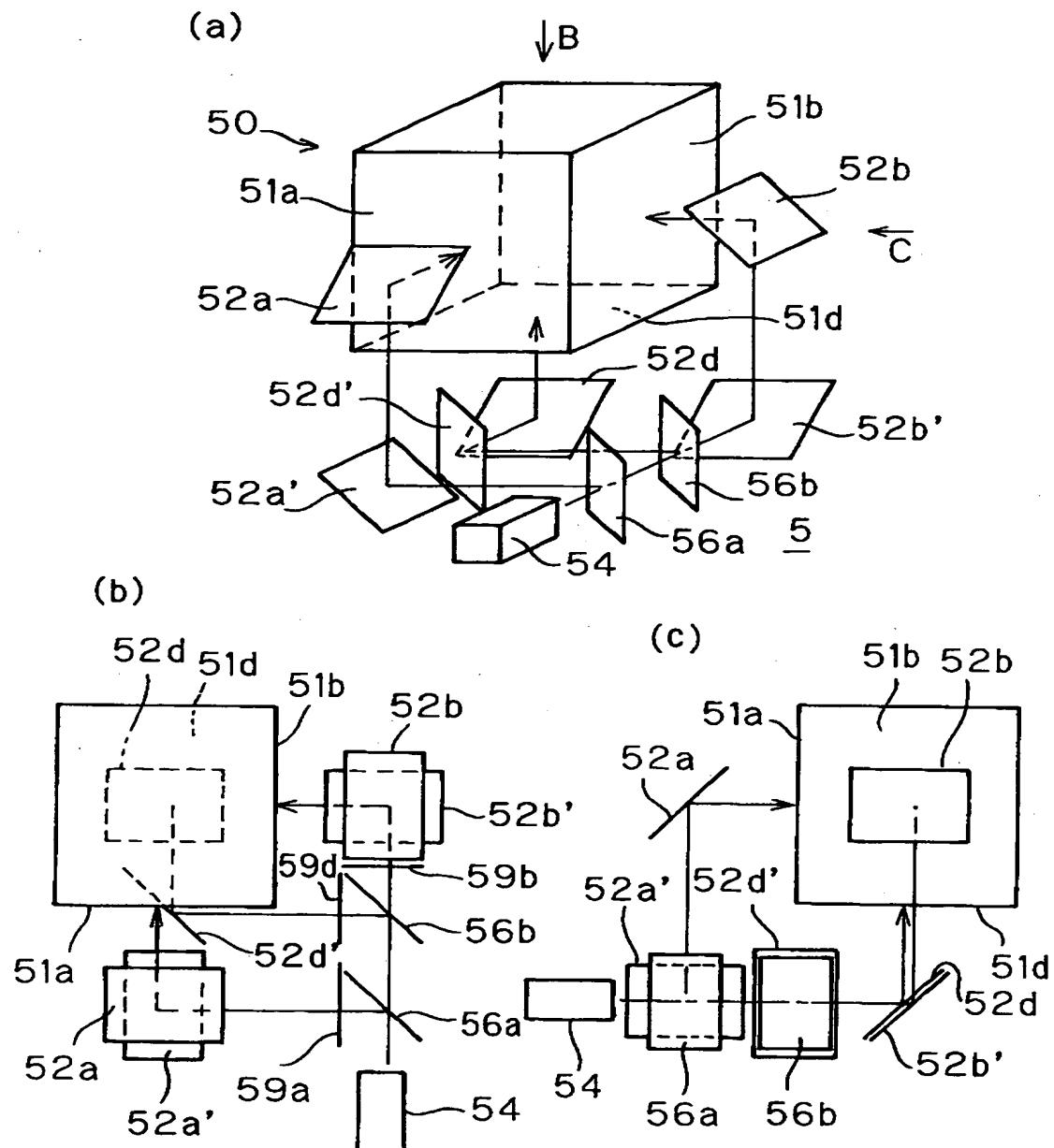
【図8】



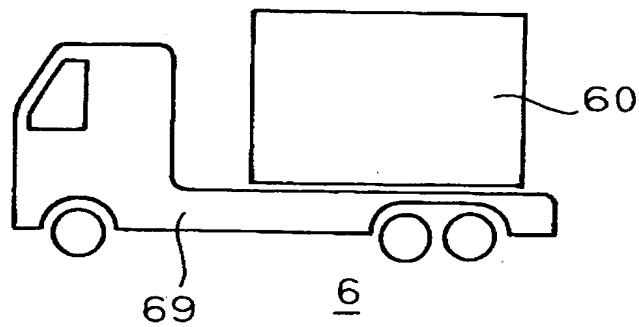
【図9】



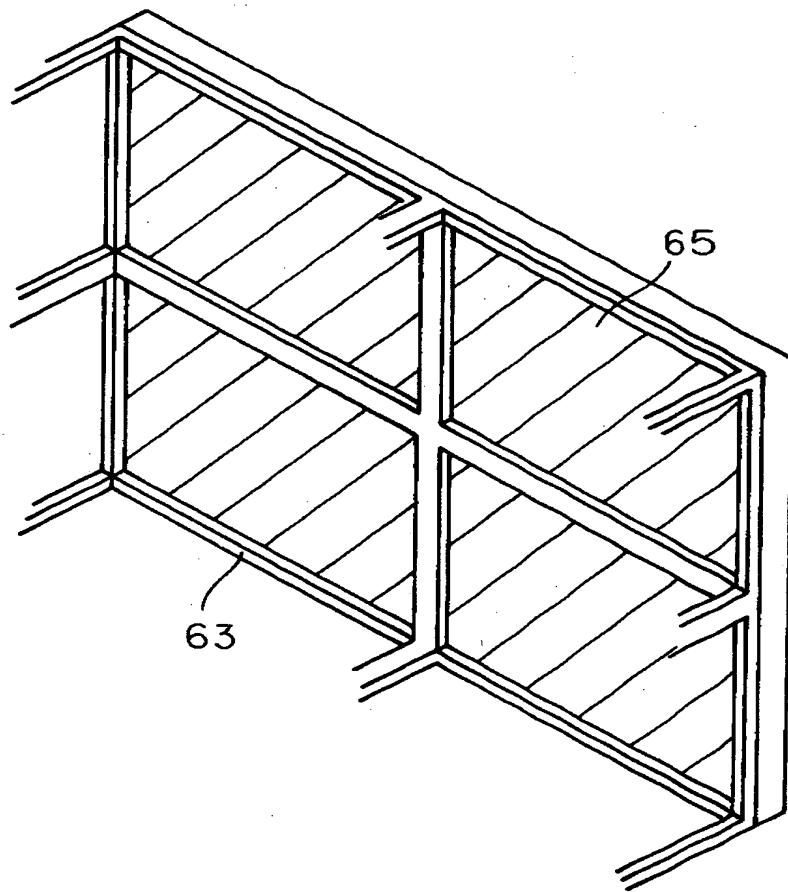
【図10】



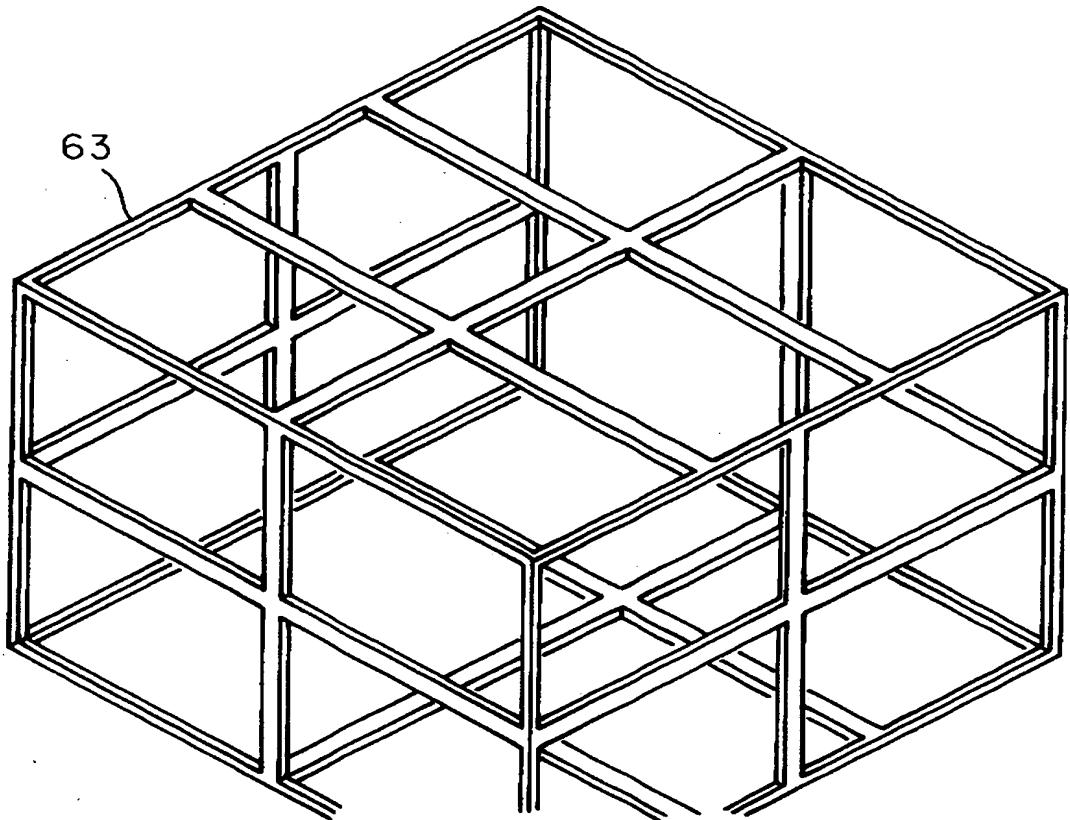
【図11】



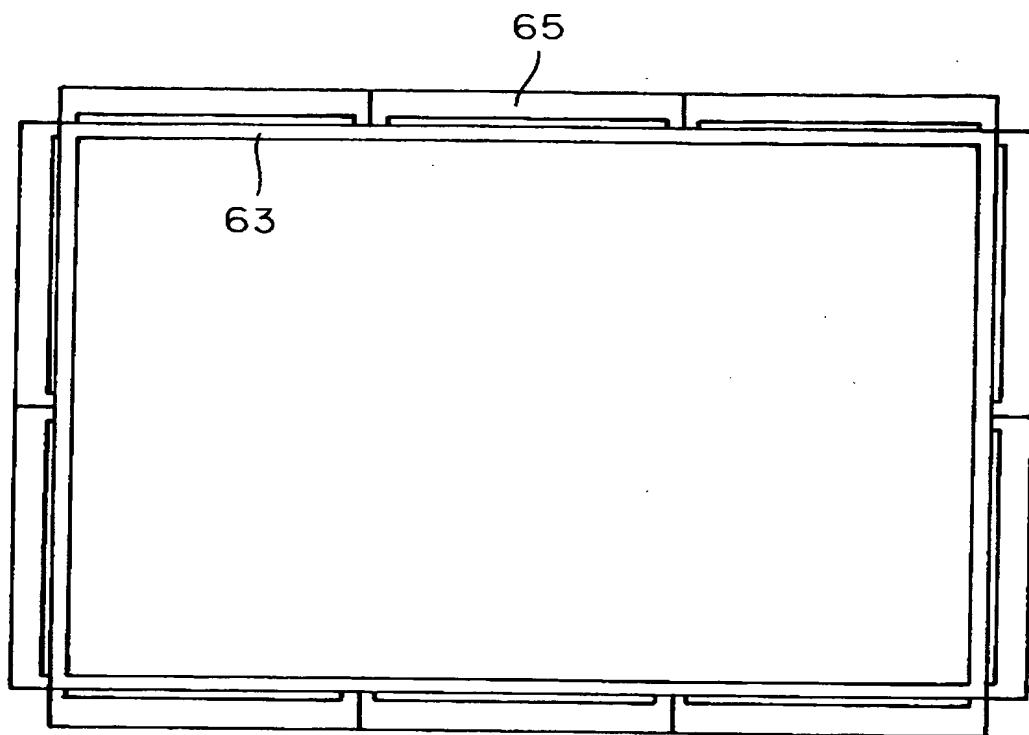
【図12】



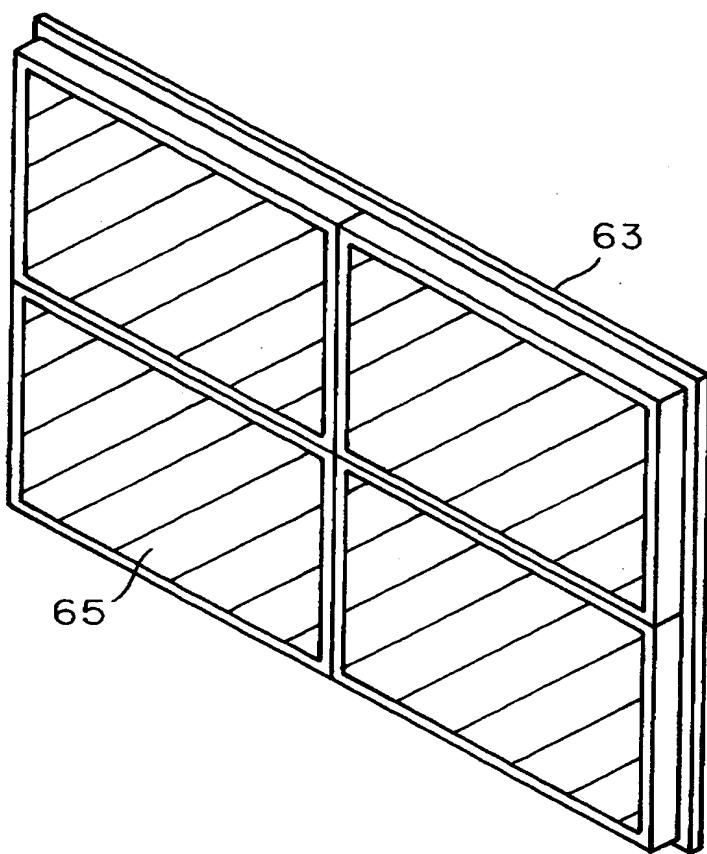
【図13】



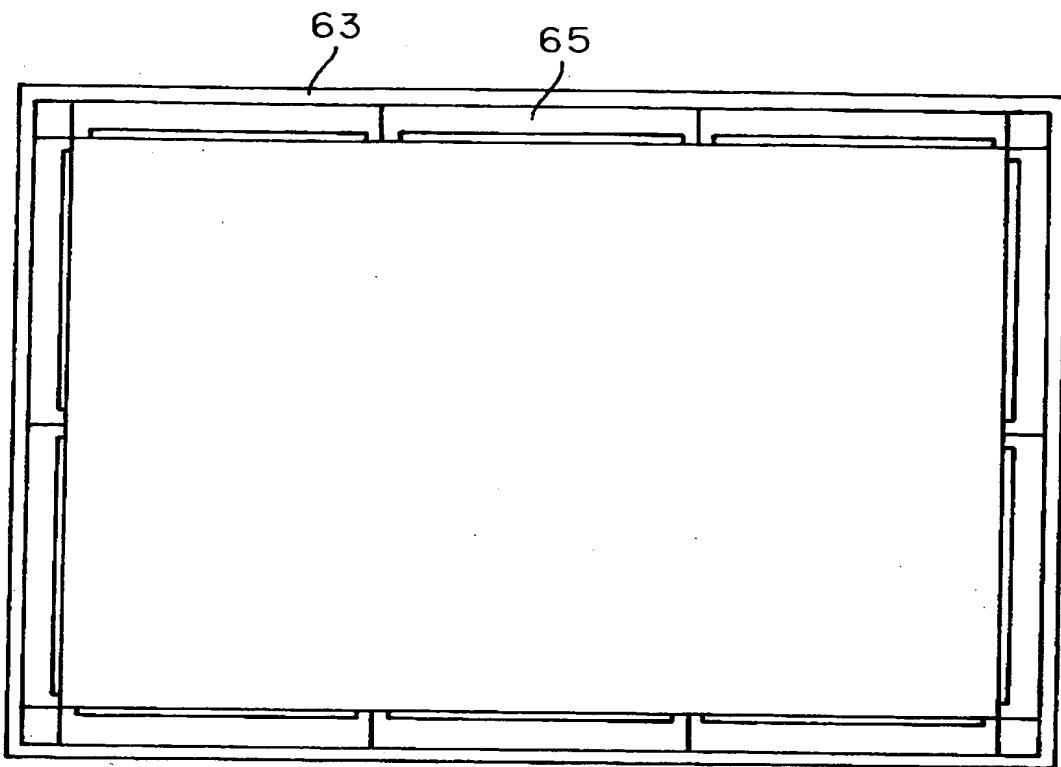
【図14】



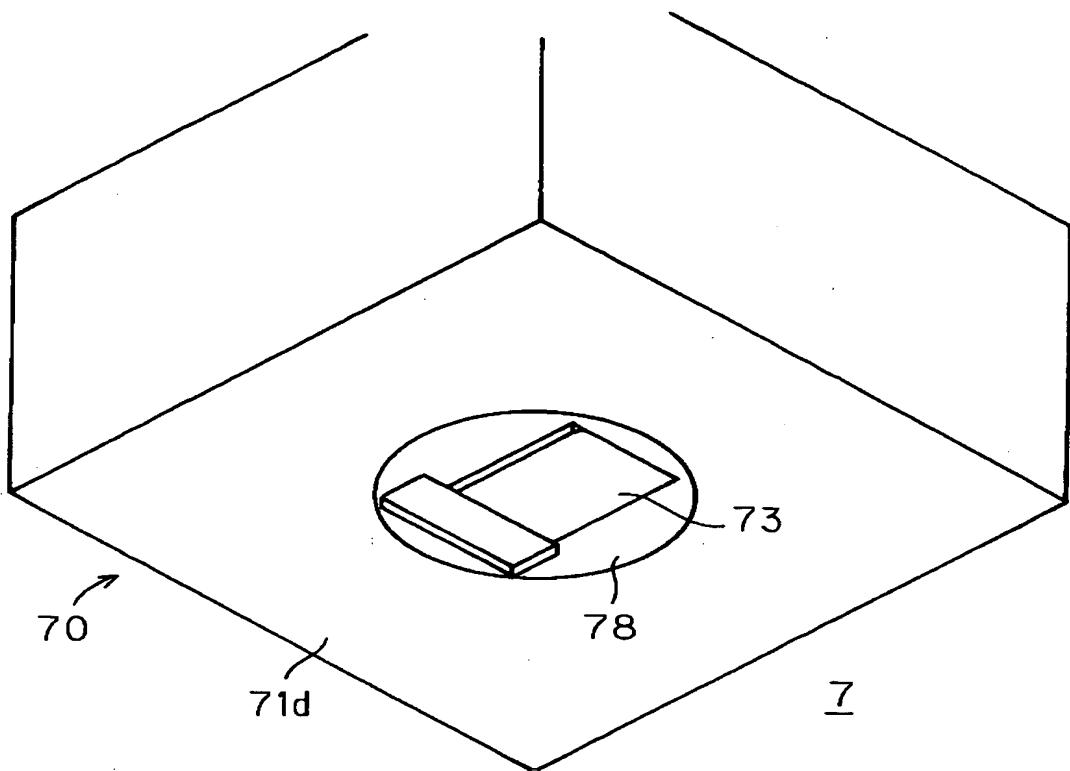
【図15】



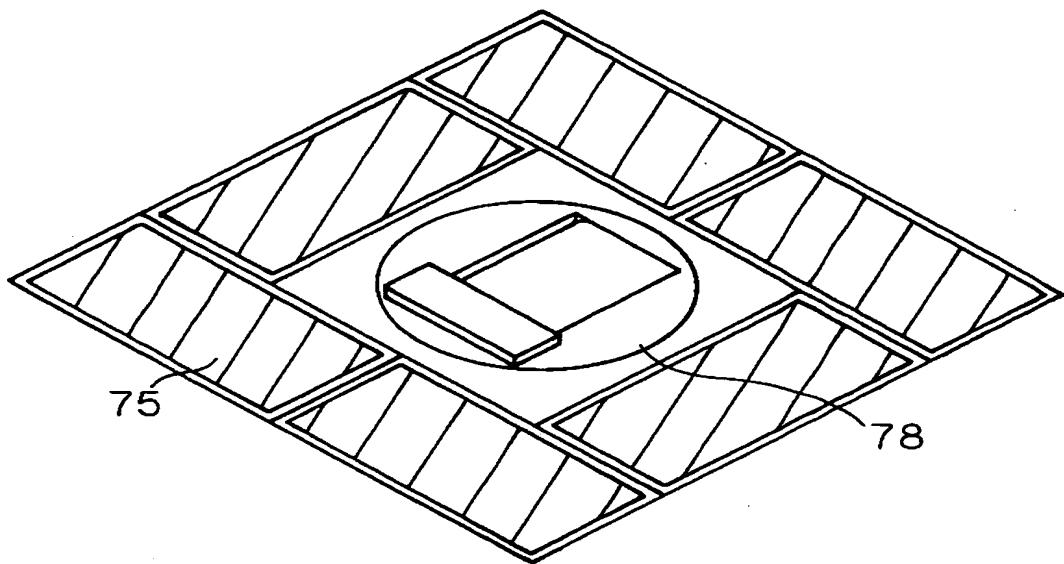
【図16】



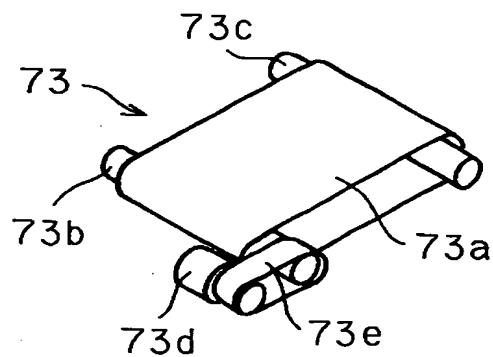
【図17】



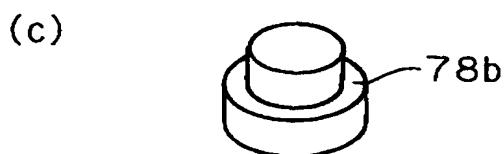
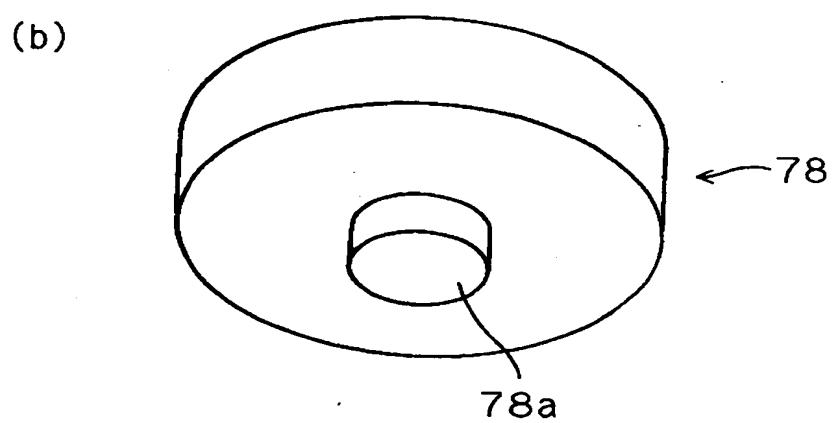
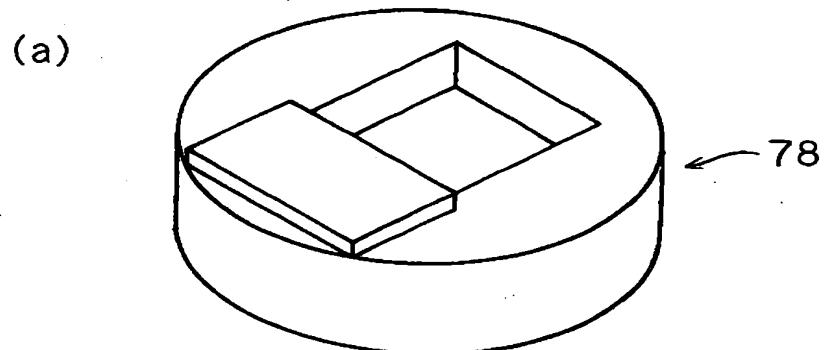
【図18】



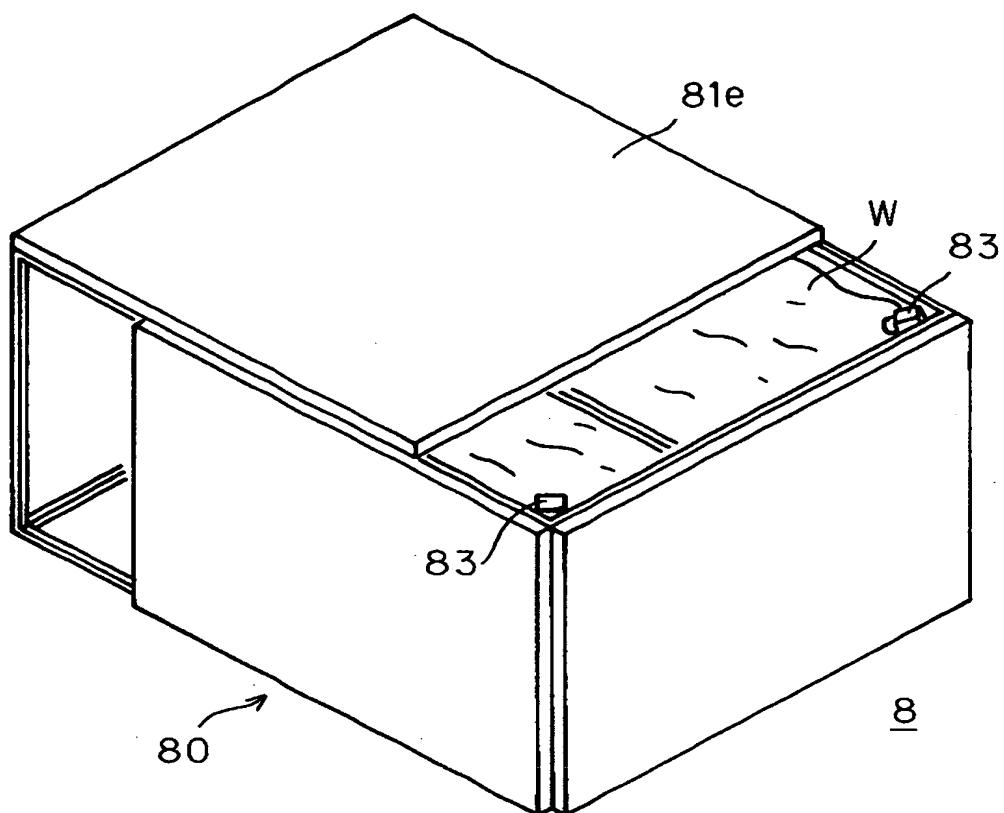
【図19】



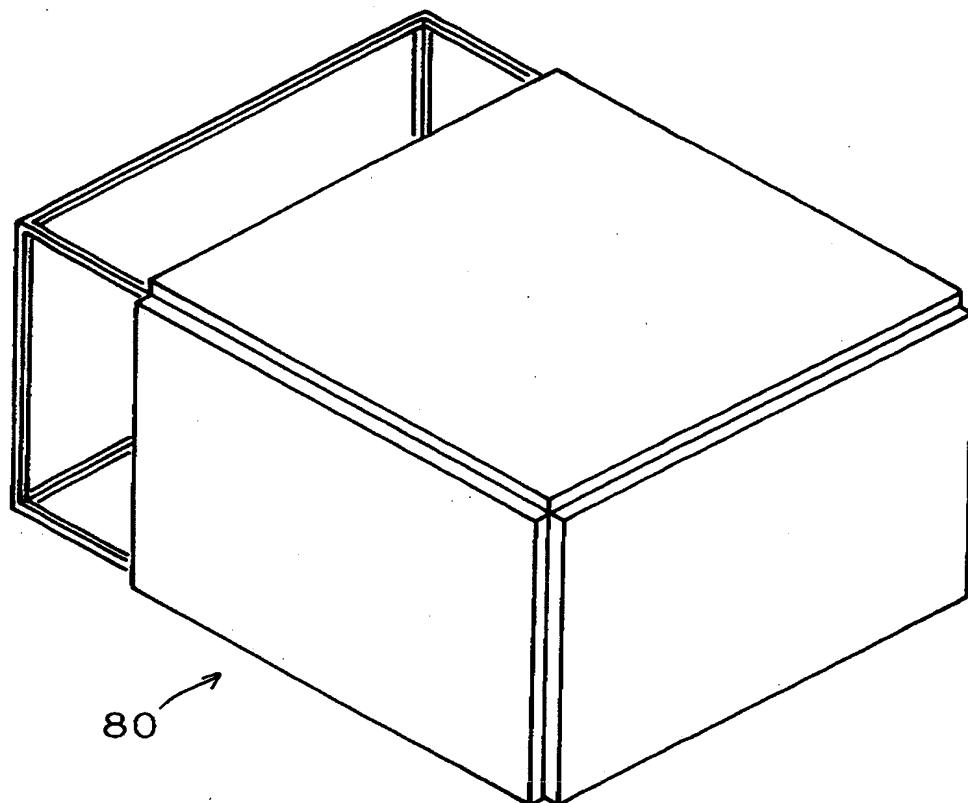
【図20】



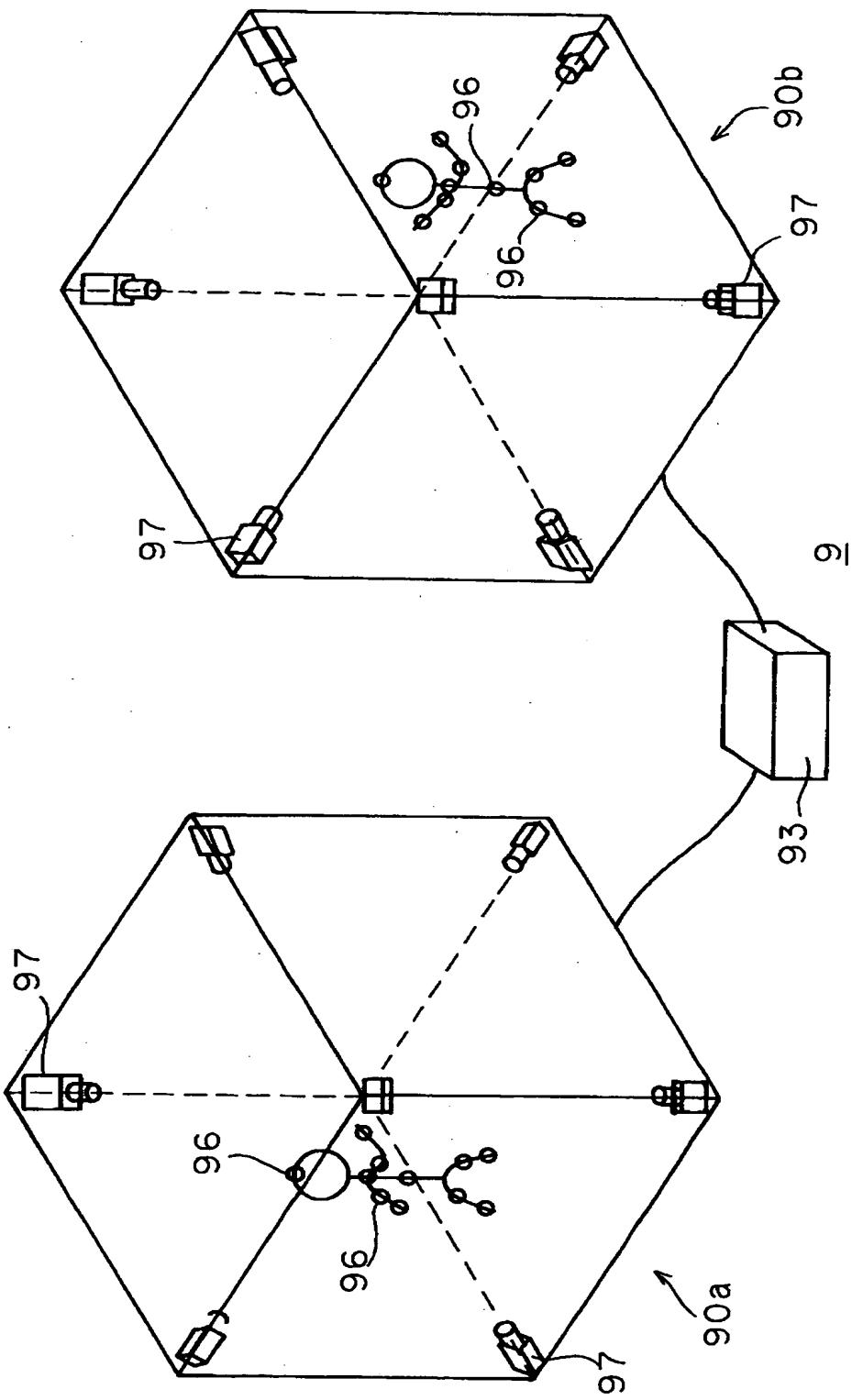
【図21】



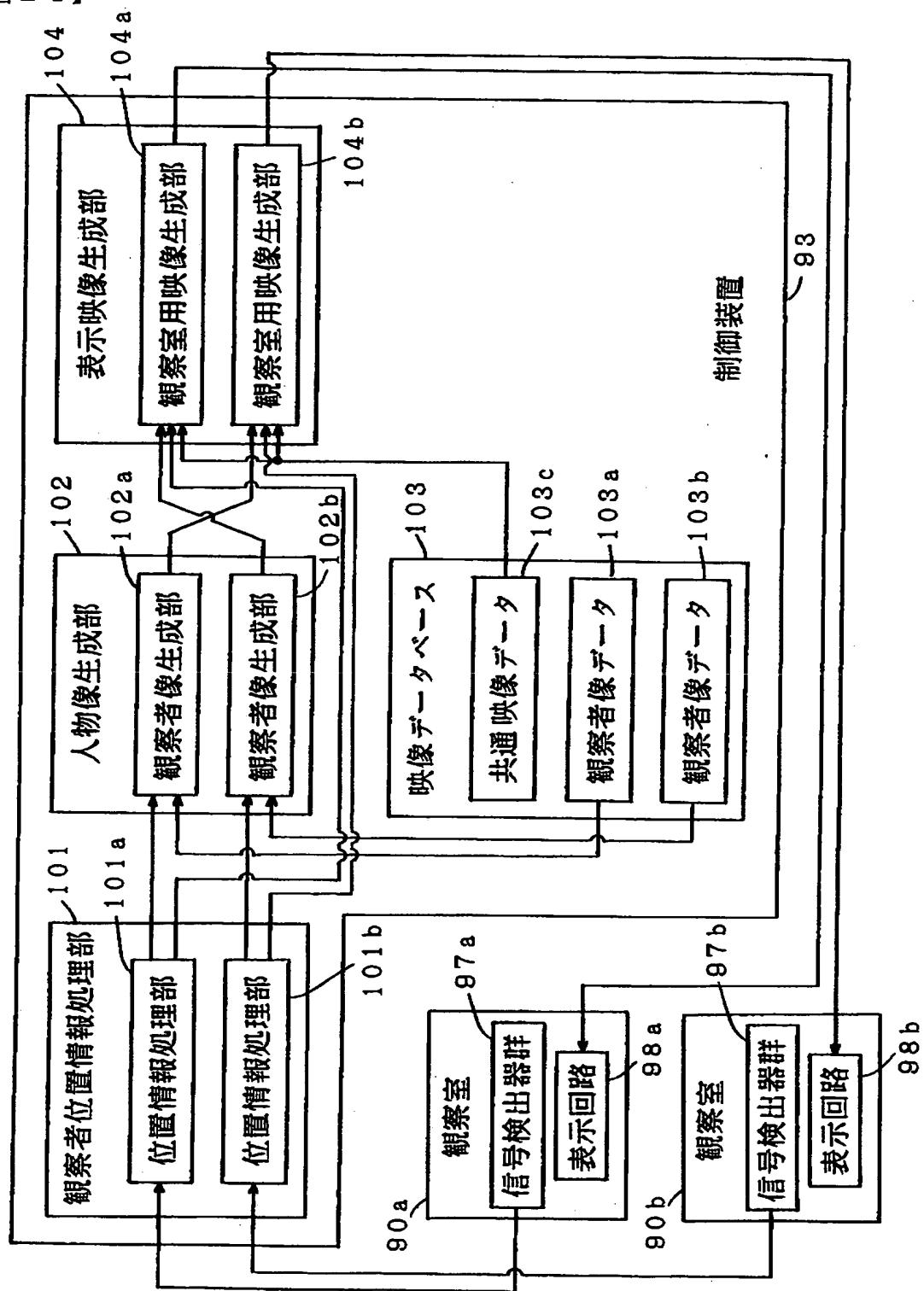
【図22】



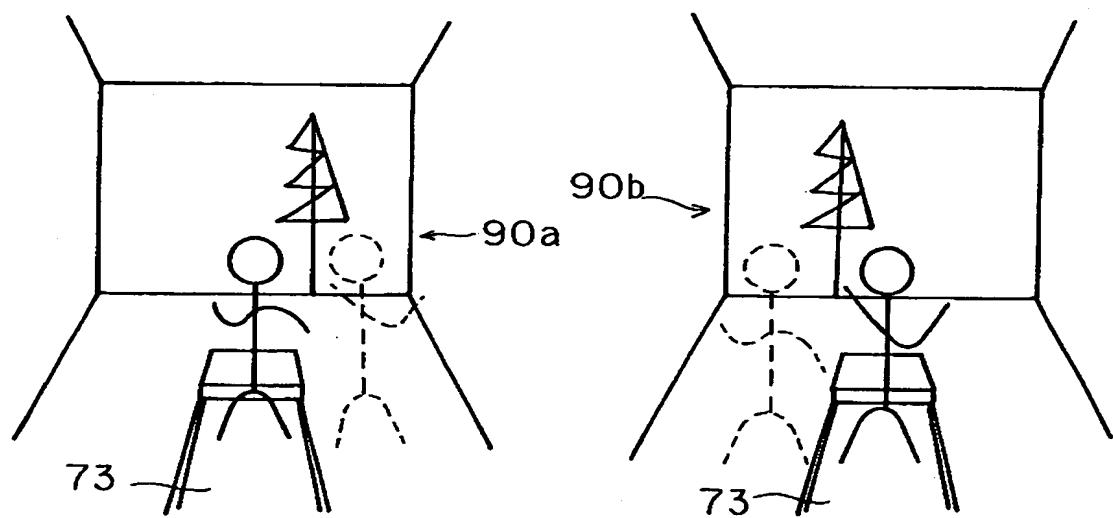
【図23】



【図24】



【図25】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数のスクリーンに映像を投影する映像表示装置の構成の簡素化を図る。

【解決手段】 観察者を収容する観察室の側面、床面および天井面をスクリーンとし、スクリーンよりも少数の映像表示器に表示した映像をスクリーンに投影する。少なくとも1つの映像表示器が、時分割または画面分割により、2つ以上のスクリーンに投影するための映像を表示して、全てのスクリーンに映像を投影する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社